Lampel, G. 1965. *Neue Aspekte in der Terminologie des Aphidoidea-Generations- und Wirtswechsels.* Proc. 12. Int. Congr. Entomol. London, 1964: 115-117.

Marchal, P. 1911. *La spanandrie et l'oblitération de la reproduction sexuée chez les Chermes.* C. R. Acad. Sci. Paris 153: 299-302.

Mordwilko, A. K. 1928. *The evolution of cycles and the origin of heteroecy (migrations) in plant-lice.* Ann. Mag. Nat. Hist., 10. ser., 2: 570-582.

— 1935. *Die Blattläuse mit unvollständigem Generationszyklus und ihre Entstehung.* Ergebn. u. Fortschr. Zool. 8: 36-328.

Müller, F. P. 1954. *Holozyklie und Anholozyklie bei der Grünen Pfirsichblattlaus, Myzodes persicae (Sulz.).* Z. angew. Entomol. 36: 369-380.

Remaudière, G. 1953. *Nutrition et variations du cycle évolutif des Aphidoidea.* Rev. Pathol. végét. et Entomol. agric. de France 32: 190-207.

Steffan, A. W. 1961. *Die Artenkreise der Gattung Sacchiphantes (Adelgidae, Aphidoidea).* Verh. 11. Int. Kongr. Entomol. Wien, 1960, 1: 57-63.

— 1963. *Zur systematischen und phylogenetischen Stellung der Agamospecies in den Adelgidae-Genera (Homoptera: Aphidoidea).* Verh. Dtsch. Zool. Ges. Wien, 1962: 640-655.

Zwölfer, H. 1958. *Zur Systematik, Biologie und Ökologie unterirdisch lebender Aphiden (Homoptera, Aphidoidea).* Z. angew. Entomol. 40: 182-221, 528-575; 42: 129-172; 43: 1-52.

N° 25. **M. Lüscher und R. Leuthold**, Bern. — Über die hormonale Beeinflussung des respiratorischen Stoffwechsels bei der Schabe *Leucophaea maderae* (F.).[1] (Avec 1 figure dans le texte.)

Abteilung für Zoophysiologie, Zoologisches Institut der Universität Bern.

Der stimulierende Einfluss der Corpora allata auf den respiratorischen Stoffwechsel bei Insekten ist noch immer umstritten. So wird z.B. neuerdings von Sláma (1964) die durch Implantation

[1] Durchgeführt mit Hilfe eines Forschungskredits des Schweizerischen Nationalfonds.

von aktiven Corpora allata erzielte Erhöhung des Sauerstoffverbrauchs darauf zurückgeführt, dass die atmenden Gewebe unter dem Einfluss des Hormons zunehmen. Wir haben deshalb den Versuch unternommen, die Stimulierung der Atmung an isolierten Geweben nachzuprüfen und haben hierzu als stoffwechselaktives und aus Einzeltieren in grösserer Menge erhältliches Gewebe Fettkörper von *Leucophaea maderae* verwendet.

Für jeden Versuch wurde der Fettkörper eines adulten Weibchens unter Ringerlösung herauspräpariert und in drei Warburg-Gefässe von ca. 5 ml Inhalt aufgeteilt. Ein Teil des Fettkörpers diente als Kontrolle, während den andern in die Ringerlösung innersekretorische Organe eines andern Weibchens zugegeben wurden. Für jeden Versuch verwendeten wir Organe des gleichen Spenders. Die Messung des Sauerstoffverbrauchs erfolgte nach der üblichen Warburg-Methode. Die Manometer wurden während 2 Stunden alle 30 Minuten abgelesen.

In einer ersten Versuchsserie wurden dem Fettkörper einerseits Corpora allata und andererseits Corpora cardiaca zugesetzt. Das Resultat war überraschend: die Corpora allata stimulierten die Atmung nur schwach und nicht statistisch gesichert, während die Corpora cardiaca eine Erhöhung der Atmung um durchschnittlich 59%, in Einzelfällen um über 100% bewirkten. Demnach geben nicht die Corpora allata, sondern die Corpora cardiaca ein stoffwechselwirksames Hormon ab.

Da bekannt ist, dass die Corpora cardiaca Neurosekrete des Gehirns speichern (Scharrer 1952), war nun die Möglichkeit zu prüfen, ob es sich beim stoffwechselaktiven Hormon eventuell um Neurosekret handeln könnte. Wir haben deshalb in einer zweiten Versuchsserie einerseits Corpora cardiaca und andrerseits Gehirn des gleichen Spenders zugesetzt. Die Wirkung der Corpora cardiaca war in diesen Versuchen mit einem Durchschnitt der Stimulierung von 90,3% noch auffallender als in der ersten Versuchsserie. Aber auch die Gehirne hatten mit durchschnittlich 52% Stimulierung eine gut gesicherte Wirkung auf die Atmung des Fettkörpers. In 2 von 12 Fällen übertraf die Wirkung des Gehirns sogar diejenige der Corpora cardiaca. Damit scheint uns erwiesen zu sein, dass das stoffwechselaktive Hormon ein Neurosekret des Gehirns ist, das in den Corpora cardiaca gespeichert wird und von diesen unter unseren Versuchsbedingungen in das Medium abgegeben wird.

Da auch das Suboesophagialganglion neurosekretorische Zellen enthält, wurde in einer dritten Versuchsserie die Wirkung dieses Organs im Vergleich mit den Corpora cardiaca geprüft. Es ergab sich jedoch eine ganz unbedeutende und keineswegs gesicherte Stimulierung von nur 8,7%.

Die Ergebnisse der in vitro-Versuche sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1.

Stimulierung des Sauerstoffverbrauchs des Fettkörpers von Leucophaea durch inkretorische Organe.

Serie	Anzahl Versuche	*C. allata*	*C. cardiaca*	Gehirn	Suboeso-phagial-ganglion
1	7	10,8%	59,0%		
2	12		90,3%	52,0%	
3	6		67,4%		8,7%
Relative Stimulierung (*C. cardiaca* = 100)		18	100	57	13

Da Sägesser (1960) bei kastrierten Weibchen von *Leucophaea* eine deutliche Stimulierung der Atmung durch implantierte Corpora allata nachgewiesen hat, besteht nun scheinbar ein Widerspruch zwischen den Resultaten der in vivo- und in vitro-Versuche. Da jedoch Sägesser bei seinen Implantationsversuchen aus technischen Gründen die Corpora allata stets mit einem kleinen Rest der Corpora cardiaca implantierte, besteht die Möglichkeit, dass dieser Rest für die Wirkung verantwortlich war. Wir haben nun die Versuche von SÄGESSER mit kastrierten und allatektomierten Weibchen wiederholt und einerseits Corpora cardiaca, andererseits von Resten der Corpora cardiaca vollkommen befreite Corpora allata implantiert. Die Atmung dieser Tiere wurde vor und nach der Operation mit Hilfe eines neuen Respirometers gemessen, das alle 24 Stunden eine Ablesung des Sauerstoffverbrauchs des ganzen Tages erlaubt.

Eine Auswahl der Ergebnisse dieser Versuche ist in der Abb. 1 dargestellt. Es zeigt sich, dass nicht alle Tiere gleich reagieren. Die implantierten Corpora cardiaca hatten keine Wirkung. Nur in

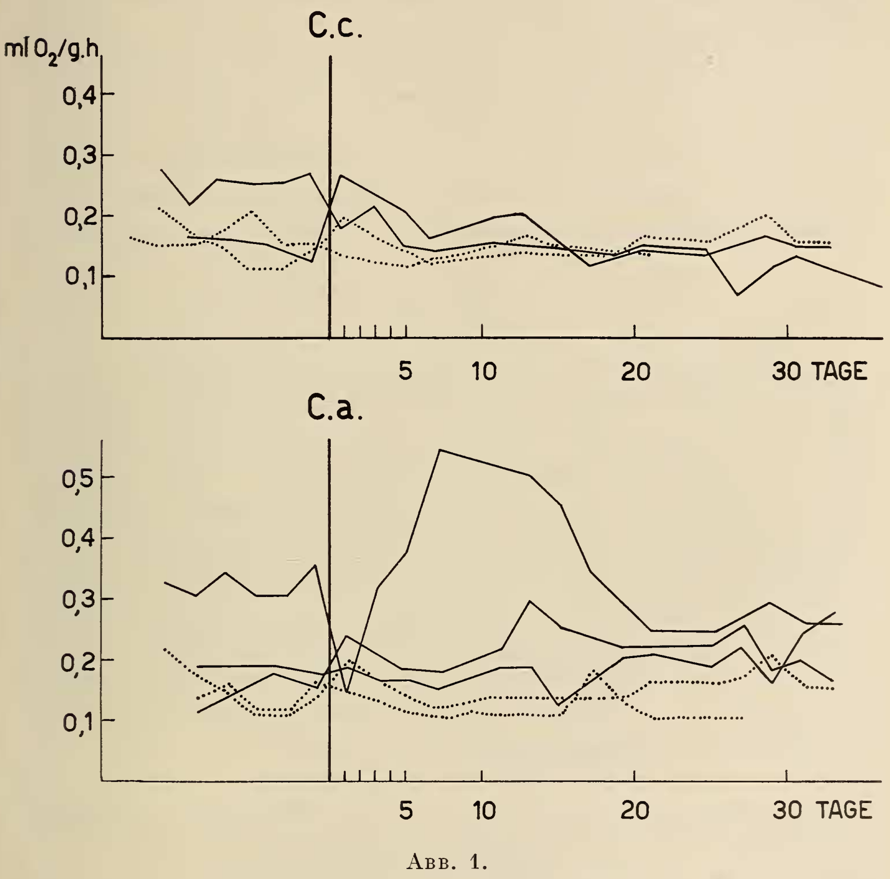


ABB. 1.

Der Sauerstoffverbrauch von kastrierten und allatektomierten Weibchen von *Leucophaea* vor und nach der Implantation von *Corpora cardiaca* (oben) bezw. *Corpora allata* (unten) (ausgewählte Beispiele).

Ausgezogene Kurven: Versuchstiere. Punktierte Kurven: Kontrolltiere, denen Ringerlösung injiziert wurde.

Einzelfällen zeigte sich ein schwaches Ansteigen des Sauerstoffverbrauchs am 1. Tag nach der Operation. Diese Wirkung ist jedoch unsicher, da sie auch bei Kontrolltieren nach Injektion von Ringerlösung auftreten kann. Damit ist jedoch nicht eine Wirkungslosigkeit der Corpora cardiaca nachgewiesen. Dass sich keine Wirkung

dieser Organe auf den Stoffwechsel in vivo ergibt, liegt vielleicht an der Unzulänglichkeit der Methode. Es ist anzunehmen, dass die Wirksamkeit der implantierten Corpora cardiaca nur für kurze Zeit anhält, und dass sie daher bei der ersten Ablesung 24 Stunden nach der Operation schon nicht mehr erkennbar ist.

Nach Implantation von Corpora allata stieg der Sauerstoffverbrauch in einzelnen Fällen ebenfalls nicht an, in andern aber zeigte sich eine starke Erhöhung desselben einige Tage nach der Operation. Da bei Kontrolltieren eine derartige Erhöhung der Atmung nie eintritt, muss sie hier auf eine Wirkung der Corpora allata zurückgeführt werden. Die Ergebnisse Sägessers sind damit bestätigt und es kann sich bei der von ihm festgestellten Atmungssteigerung nicht um die Wirkung der Corpora cardiaca handeln.

Während die dem Fettkörpergewebe zugesetzten Corpora cardiaca die Atmung sofort auf ihr Maximum zu steigern vermögen, zeigt sich die Wirkung implantierter Corpora allata sowohl in unseren als auch in Sägessers Versuchen erst nach einigen Tagen. Dies lässt darauf schliessen, dass die Corpora allata nur indirekt auf den Stoffwechsel wirken, da sonst nach Implantation aktiver Drüsen eine sofortige Wirkung erwartet werden müsste. Es ist wahrscheinlich, dass die Corpora allata auf das Gehirn einwirken und es zu vermehrter Neurosekretion anregen oder dass sie die Corpora cardiaca zu einer Ausschüttung von Hormon veranlassen. Die erste Möglichkeit ist wahrscheinlicher, nachdem Thomsen (1961) bei *Calliphora* eine Stimulierung der Neurosekretion durch aktive Corpora allata nachweisen konnte.

Zusammenfassung

Die Corpora cardiaca haben bei *Leucophaea* eine stimulierende Wirkung auf die Atmung des Fettkörpers in vitro. Eine entsprechende, aber etwas schwächere Wirkung hat auch das Gehirn, während die Corpora allata und das Suboesophagialganglion nahezu wirkungslos sind. Es ist anzunehmen, dass das stoffwechselaktive Hormon ein Neurosekret des Gehirns ist, das in den Corpora cardiaca gespeichert wird. Die Wirkung implantierter Corpora allata auf die Atmung in vivo beruht vermutlich auf der Wirkung einer durch ein Hormon der Corpora allata ausgelösten Neurosekretion.

Summary

The respiration of isolated fatbody tissue of *Leucophaea* is stimulated significantly by corpora cardiaca added to the medium. Brains have the same effect to a lesser degree while corpora allata and suboesophageal ganglions have no or an insignificant influence. It can be assumed that the responsible metabolism stimulating hormone is produced by the neurosecretory cells of the brain and that it is stored in the corpora cardiaca. The increased respiration in vivo after corpora allata implantation is probably caused by the neurosecretion which is stimulated by a corpora allata hormone.

Résumé

La respiration du corps gras isolé de *Leucophaea* peut être stimulée par addition de corpora cardiaca au milieu. L'addition d'un cerveau a le même effet à un degré moins marqué tandis que les corpora allata et le ganglion subœsophagien n'ont qu'un effet négligeable. Il est probable que l'hormone qui stimule le métabolisme respiratoire est une substance neurosécrétrice qui est produite dans le cerveau et accumulée dans les corpora cardiaca. L'augmentation de la respiration in vivo qui s'observe après implantation de corpora allata est probablement causée par la neurosécrétion qui est stimulée par une hormone des corpora allata.

LITERATURVERZEICHNIS

Sägesser, H. 1960. *Über die Wirkung der Corpora allata auf den Sauerstoffverbrauch bei der Schabe Leucophaea maderae (F.).* J. Ins. Physiol. 5: 264-285.

Scharrer, B. 1952. *Neurosecretion XI. The effects of nervesection on the intercerebralis-cardiacum-allatum System of the insect Leucophaea maderae.* Biol. Bull., Woods Hole 102: 261-272.

Sláma, K. 1964. *Hormonal control of respiratory metabolism during growth, reproduction and diapause in female adults of Pyrrhocoris apterus L. (Hemiptera).* J. Ins. Physiol. 10: 283-303.

Thomsen, E. 1961. *Cycles in the synthetic activity of the medial neurosecretory cells of Calliphora erythrocephala and their regulation.* Mém. Soc. Endocrinol. 12: 345-343.